RÉSUMÉ DE THÈSE

Applications de l'étude du revêtement cutané des Chondrichtyens à la systématique phylogénétique des Pristiformes et des Rajiformes *sensu* Compagno, 1973 (Elasmobranchii, Batoidea), par **Pascal Deynat**, Laboratoire d'Ichtyologie Générale et Appliquée, 43 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05, FRANCE.

Thèse de Doctorat de l'Université Paris VII-Denis Diderot, 1996, 669 p., 42 tabs, 82 figs, 29 pls.

Les Chondrichtyens (requins, raies et chimères) possèdent un revêtement cutané constitué de milliers de denticules, encore appelés écailles placoïdes, dont les caractéristiques morphologiques, morphofonctionnelles et phylogénétiques n'ont été que sommairement étudiées chez les raies (Batoïdes). Le revêtement cutané de 158 espèces appartenant aux taxons des Pristiformes (poissons-scies) et des Rajiformes (raies s.s.) a été étudié chez les juvéniles et les adultes. L'analyse de la morphologie et de l'arrangement des structures cutanées (denticules et tubercules) a permis d'apporter des renseignements complémentaires sur la systématique de ces groupes. Plusieurs caractères morphologiques d'intérêt majeur ont été décrits et les variations du revêtement cutané ont été analysées en relation avec l'écologie et les divers modes de vie des raies.

a) La morphologie comparée des tubercules des Rajiformes permet de proposer de nouveaux regroupements systématiques. Parmi les Rhinobatoïdes, les Rhinidae, représentés par le genre monospécifique *Rhina*, se démarquent des autres espèces par l'organisation des tubercules en crêtes tuberculaires. Cependant, la morphologie des tubercules et l'arrangement de la série médiodorsale permettent de rapprocher cette famille de celle des Rhynchobatidae. Quelques tubercules organisés en une série supraspiraculaire externe permettent de rapprocher l'espèce Indo-Pacifique *Rhina ancylostoma* de *Rhynchobatus djiddensis* de l'Afrique de l'ouest. Parmi les autres taxons, la différenciation d'un relief corono-pédonculaire permet de rapprocher les genres *Rhinobatos, Aptychotrema, Trygonorrhina, Zanobatus* et *Zapteryx*; la morphologie des tubercules permettant également de regrouper les trois derniers taxons. Parmi les Rajoïdes, la morphologie des denticules cutanés permet de rapprocher certains sous-genres de *Raja*: les denticules myrmécoïdes, nouvellement décrits, caractérisent les espèces de l'Atlantique oriental à distibution antétropicale. Les denticules à couronne faiblement développée, typiques de certaines espèces de la région intertropicale de l'Atlantique oriental, se rencontrent également chez les espèces d'*Atlantoraja* de l'Atlantique occidental tropical. De nouveaux regroupements systématiques sont proposés au sein de chaque genre.

b) Concernant la morphologie fonctionnelle, les variations du revêtement cutané suggèrent l'existence de deux modèles principaux: l'un, à caractère hydrodynamique, regroupe des espèces actives (Pristiformes et Rhinobatoïdes), l'autre regroupant les espèces indolentes (Rajoïdes). Dans le premier groupe, le revêtement cutané est constitué de denticules trés imbriqués, plus ou moins carénés et recouvrant de manière homogène et isochrone les deux faces du corps. La persistance de carènes et de sillons, propres aux espèces actives, suggère l'émergence des formes primitives à partir d'un type actif de Chondrichtyens. Les espèces indolentes regroupent la plupart des espèces benthiques, caractérisées par un revêtement cutané de type "hydrodynamique" plus ou moins vestigial et par la différenciation de structures cutanées à rôle défensif, protecteur ou reproductif. Le recouvrement incomplet et hétérochrone des deux faces du corps et les denticules à couronne pointue et redressée des raies (Rajoïdes) suppose une régression des caractéristiques hydrodynamiques du revêtement cutané aux profit de fonctions purement défensives.

c) Huit caractères liés au revêtement cutané ont été utilisés dans une optique phylogénétique à partir de la matrice modifiée de Nishida (1990). L'analyse obtenue à partir du logiciel PAUP 3.0 précise les relations phylogénétiques existant entre les Rhinobatidae et les

Platyrhinidae et confirme les nouveaux regroupements systématiques mis en évidence par la seule étude morphologique. Les résultats obtenus nous permettent d'envisager l'utilisation des caractéristiques du revêtement cutané dans la systématique phylogénétique des Batoïdes et de préciser les relations phylogénétiques de ce taxon.

Summary. - Applications of studying the dermal covering of Chondrichthyes to the phylogenetic systematics of Pristiformes and Rajiformes *sensu* Compagno, 1973 (Elasmobranchii, Batoidea).

Chondrichthyes possess a dermal covering constituted by thousands dermal denticles or placoid scales, which have been poorly studied on a morphological, morpho-functionnal and phylogenetic purpose within skates (Batoids). The dermal covering of 158 species belonging to the Pristiformes (saw-fishes) and Rajiformes (rays s.s.) was studied both in juveniles and adults. The analysis of the morphology and arrangement of the dermal denticles and tubercles has brought complementary data on the systematics of these groups. Several main morphological characters were newly described and the variations of the dermal covering were analyzed in relation with the ecology and the different modes of life of skates.

a) The morphology of the tubercles and thorns within Rajiformes permited to propose new systematics groupings. Among Rhinobatoids, Rhinidae were set apart of the others species by the organization of the tubercles in tubercular crests. However, the morphology of the tubercles and the arrangement of the middorsal series could relate these family with the family Rhynchobatidae. Some tubercles arranged in a outer supraspiracular series could link the Indo-Pacific species *Rhina ancylostoma* and *Rhynchobatus djiddensis*, from West Africa. Among the other taxa, differentiation of a corono-peduncular relief could closely relate the genera *Rhinobatos, Aptychotrema, Trygonorrhina, Zanobatus* and *Zapteryx*; the morphology of the tubercles could also group the three last taxa. Among Rajoids, the shape and arrangement of the dermal denticles could link some subgenera of *Raja*: the myrmecoid denticles, newly described, characterized the species of the sub-genus *Raja* off East Atlantic, with antetropical distribution. Dermal denticles with an not well developped crown, typical of some species of the intertropical area of the East Atlantic, were found also within the species of *Atlantoraja* of the tropical West Atlantic. New systematics groupings were proposed within each genus.

b) Regarding the functional morphology, variations of the dermal covering suggestted the existence of two main models: the first one comprising the hydrodynamic-type species (Pristiformes and Rhinobatoids), and the second one grouping the sluggish species (Rajoids). The first group was composed by species with a dermal covering constituted by deeply imbricated dermal denticles, more or less ridged; the covering was homogeneous and isochronic on both sides of the body.

The presence of ridges and furrows, typical of active species, suggestted that primitive forms appeared from an active type of Chondrichthyes. Sluggish species grouped most of the benthic species, characterized by an more or less vestigial hydrodynamic-type dermal covering, and by the differentiation of defensive, protective or reproductive dermal structures. Uncomplet and heterochronic covering of both sides of the body and morphology of the pointed dermal denticles in rays (Rajoids) supposed a regression of the hydrodynamic characteristics of the dermal covering for purely defensive functions.

c) Eight characters linked to the dermal covering were used in a phylogenetical purpose from the modified data matrix of Nishida (1990). The analysis got from the software PAUP 3.0 precised the relationships existing between Rhinobatidae and Platyrhinidae and confirmed the new systematic groupings obtained by the single morphological study. The results obtained permitted to use the dermal characteristics as a morpho-anatomical complex in the phylogenetic systematics of Batoids and to precise the interrelationships of this taxon.

Key-words. - Batoids, Pristiformes, Rajiformes, Dermal denticles, Tubercles, Thorns, Bucklers, Systematics, Phylogeny.

IMPRIMERIE F. PAILLART, B.P. 109, 80103 ABBEVILLE — (10247)
DÉPÔT LÉGAL : 3e TRIMESTRE 1997